

# RoadTalk

Le bulletin ontarien de transfert de technologies des transports • Été 2007 • Vol.13, n°2

- 2 Forum sur le transport durable (suite)**
- 3 Une technologie de transport lourd**
- 4 Essai de mélange d'asphalte tiède**
- 5 La réhabilitation de ponceaux par tubage**
- 6 Système de détection et de contrôle**
- 7 Lits d'arrêt d'urgence**
- 8 CIR et CIREAM**
- 9 Projet de technologie de l'entretien**

Première conférence sur la pérennité de l'environnement dans les transports en Ontario

## Forum sur le transport durable



Les personnes qui se déplacent quotidiennement dans l'ensemble de la région du grand Toronto attendent pour prendre le transport en commun.

**L**e lundi 28 et le mardi 29 mai, le ministère des Transports a tenu la toute première conférence sur la pérennité de l'environnement dans le domaine du transport en Ontario, le Forum sur le transport durable. Des conférenciers et des leaders d'opinion de partout en Amérique du Nord et en Europe ont fait part aux participants de leurs connaissances en matière de technologies de pointe, et les ont informés des dernières innovations et recherches menées dans le domaine du transport durable. La conférence, qui portait sur le thème de la pérennité de l'environnement, visait à mettre l'accent sur la conservation des ressources et l'efficience de leur utilisation, sur la réduction de la consommation et sur l'optimisation de la réutilisation et du recyclage.

« Notre gouvernement vise le même objectif que pratiquement tous les gouvernements d'Amérique du Nord : trouver un moyen d'intégrer et de promouvoir différents moyens de transport – aérien, ferroviaire, maritime, routier ainsi que le transport en commun – pour atténuer la circulation sur nos routes et autoroutes et, par le fait même, alléger les répercussions du transport sur l'environnement », a affirmé la ministre des Transports, Donna Cansfield, dans son discours

d'ouverture. « Dans le monde dans lequel nous vivons, il est du devoir du gouvernement de prendre en considération les répercussions de nos actions sur l'environnement ainsi que de trouver des moyens de minimiser ces répercussions. »

Parmi les sujets abordés dans le cadre du forum figuraient notamment les conséquences des changements climatiques, l'avenir des transports, la promotion du transport écologique, des questions d'ordre économique, l'accessibilité, le rendement du carburant, la planification communautaire et la sensibilisation au développement durable.

Le développement durable répond aux besoins actuels de la population sans empêcher les générations futures de répondre aux leurs. Le développement durable consiste également à tenir compte des incidences sociales, économiques et environnementales (SEE) d'une décision. Les technologies axées sur une approche « sans gaspillage » contribuent à répondre aux normes de réduction des émissions de gaz à effet de serre selon l'optique SEE.

Les mesures actuelles d'aménagement du territoire s'avèrent problématiques, en ce qu'elles sont essentiellement fondées sur la conduite automobile. L'important volume de véhicules sur nos routes contribue à l'aggravation des problèmes liés à la

Road Talk est rédigé et publié chaque trimestre par le Bureau des services divisionnaires, Division de la gestion des routes provinciales, ministère des Transports de l'Ontario. Road Talk est distribué par voie électronique en PDF et il est accessible en format PDF et en format HTML à l'adresse suivante : [www.mto.gov.on.ca/frnch/transd/roadtalk](http://www.mto.gov.on.ca/frnch/transd/roadtalk). Cette publication rend compte des innovations et des nouvelles technologies ayant trait à la gestion des routes ainsi qu'à la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des infrastructures routières.

Les lecteurs sont invités à soumettre leurs articles et leurs commentaires à :

Kristin MacIntosh, rédactrice en chef  
Bureau des services divisionnaires  
Division de la gestion des routes provinciales  
Ministère des Transports  
301, rue St. Paul, 4<sup>e</sup> étage  
St. Catharines (Ontario) Canada L2R 7M4  
Tél. : 905 704-2645  
Téléc. : 905 704-2626  
[Kristin.MacIntosh@ontario.ca](mailto:Kristin.MacIntosh@ontario.ca)

Tous droit réservés, ministère des Transports de l'Ontario. Le contenu de ce bulletin peut être reproduit en citant la source. Veuillez faire parvenir une copie de l'article reproduit à la rédactrice en chef.

Les opinions, les conclusions et les recommandations présentées dans ce bulletin ne lient que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position du ministère des Transports de l'Ontario. Les produits présentés dans ce bulletin sont à des fins indicatives seulement. Le ministère des Transports ne recommande aucun produit en particulier.

#### Comité consultatif de Road Talk

**Kristin MacIntosh**, rédactrice en chef, Bureau des services divisionnaires  
**Justin Burgess**, rédacteur, et **Sam Tries**, rédactrice, Bureau des services divisionnaires  
**Mike Goodale**, Directeur, Direction de la construction et des opérations  
**Gerry Chaput**, Ingénieur principal, Direction des normes routières  
**Steve Holmes**, Premier ingénieur, Bureau de la conception des routes  
**Patrick Helferty**, Chef, Section des biens immobiliers, Kingston, Région de l'Est  
**Dan Preley**, Ingénieur de projet, Thunder Bay, Région du Nord-Ouest  
**Viv Ozynitschak**, Officier d'entretien, Section des normes de contrats  
**Tony Masliverc**, Analyste de politiques, Division des politiques en matière d'infrastructure urbaine et rurale  
**Alain Beaulieu**, ingénierie de la gestion des biens, Section de la planification des investissements



Ontario

> congestion, à la qualité de l'air, à la santé, à la mobilité des populations vieillissantes et aux changements économiques et climatiques. On peut assurer la pérennité de l'aménagement urbain en misant sur la mise en valeur du transport en commun, l'accès aux pistes cyclables et aux zones piétonnières, les politiques en matière de stationnement et la protection des espaces verts.

Par des campagnes de marketing ciblant les familles, on cherche à lutter contre l'étalement urbain et à diminuer la distance à parcourir au cours des déplacements journaliers des résidants de la banlieue. La promotion de moyens de transport plus actifs, par l'aménagement de pistes destinées aux cyclistes ou aux piétons ainsi que par l'installation de supports à vélos à l'avant des autobus et de casiers à vélos dans les gares d'autobus, est un autre moyen d'améliorer la qualité de l'air et la santé de la population tout en atténuant la congestion routière.

« Nous devons proposer à la population des solutions de rechange intéressantes, à savoir un système de transport en commun ayant quatre attributs : accessible, pratique, fiable et sécuritaire », explique la ministre Cansfield.

Compte tenu de la croissance constante de la population de l'Ontario (on s'attend à ce que la région élargie du Golden Horseshoe compte 3,8 millions de personnes de plus d'ici 2031), il est plus important que jamais de sensibiliser le public aux pratiques favorisant la pérennité de l'environnement. Les programmes scolaires sont l'un des moyens d'y parvenir. Il est nécessaire de sensibiliser la population à l'intensification de l'occupation des sols et aux avantages d'élever nos enfants dans des environnements plus densément peuplés. La loi provinciale Place à la croissance fournit des lignes directrices en matière d'aménagement urbain dans la région élargie du Golden Horseshoe et témoigne de l'importance qu'accorde le gouvernement de la province à la pérennité de l'environnement par l'adoption de lois en ce sens.

Parmi les autres solutions pratiques à notre portée figurent notamment le covoiturage et l'aménagement de voies réservées aux véhicules multioccupants (VOM), les investissements dans le transport en commun et la mise en place d'infrastructures complémentaires comme des pistes cyclables et des programmes de partage de véhicules dans les zones densément peuplées. Les premières voies réservées aux VOM de la province ont déjà été construites sur les autoroutes 403 et 404, en direction sud, dans le but de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de favoriser

le covoiturage et l'utilisation du transport en commun. La province de l'Ontario prévoit ajouter plus de 450 km de nouvelles voies réservées sur les autoroutes de la série 400.

Parmi les sujets abordés par les conférenciers du forum figurent notamment les suivants :

- De nombreuses villes comme Vancouver, Portland, Denver, Berlin et Minneapolis encouragent la pérennité de l'environnement par d'excellents réseaux de pistes cyclables. À Copenhague, au Danemark, 20 % du capital est investi dans les infrastructures cyclables. Résultat : dans cette ville, 40 % des déplacements sont effectués à vélo.

**« Nous devons proposer à la population des solutions de rechange intéressantes, à savoir un système de transport en commun ayant quatre attributs : accessible, pratique, fiable et sécuritaire », explique la ministre Cansfield.**

- Les organisations de transport en commun se fondent désormais sur la norme LEED pour s'assurer du caractère durable de leurs activités. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) est une norme d'évaluation des bâtiments durables élaborée par le Green Building Council des États-Unis. Les organisations peuvent obtenir des points menant à la certification LEED en utilisant des matériaux recyclés, à faibles émissions ou produits localement et en misant sur la construction écologique, par exemple. Des organisations de transport en commun ont suivi, avec succès, ces lignes directrices dans le cadre de la rénovation de leurs installations.
- Le système E3 Fleet (Energy Environment Excellence) a été élaboré d'après la norme LEED, mais au lieu d'être appliquée à l'évaluation de bâtiments durables, il sert à l'évaluation de parcs de véhicules commerciaux. E3 Fleet a mis au point un plan d'action et un système d'évaluation visant à encourager les secteurs public et privé à prendre le virage vert dans la gestion de leurs parcs automobiles en augmentant le rendement du carburant et en diminuant >

**Suite à la page 10**

**P**our la première fois, le ministère des Transports de l'Ontario a recours à une technologie de remplacement rapide pour soulever, enlever et remplacer des ponts existants. En août, le MTO remplacera les deux ponts d'Island Park sur l'autoroute 417. L'ensemble de l'opération se déroulera en 15 heures environ.

La technologie de remplacement rapide est une technique d'exécution par étape qui consiste à construire une nouvelle structure dans un espace fermé adjacent à l'autoroute ou à la structure. La structure en place sera enlevée, et la nouvelle, mise en place au moyen d'une technologie de transport lourd. Plus précisément, la technologie de remplacement rapide qui sera utilisée pour déplacer ces ponts de quelque 500 tonnes est celle des transporteurs modulaires autoportés. Cette technologie a été utilisée avec succès au cours des dernières années dans le cadre de nombreux projets de remplacement de ponts en Europe et aux États-Unis.

L'autoroute 417 (autoroute Queensway d'Ottawa) est le principal couloir provincial est-ouest qui accueille un important volume de déplacements journaliers, de même que la circulation inter et intra-urbaine touristique et commerciale considérable de la ville d'Ottawa. On trouve dix ponts à tabliers de ciment/poutres d'acier le long de l'autoroute 417, qui comptent trois ou quatre voies de circulation (un pont en direction est et un pont en direction ouest). Ces dix ponts ont été construits en 1959 et restaurés en 1983. Au cours de la phase de planification, le MTO a revu sa méthode de construction habituelle de manière à intégrer la technologie de remplacement rapide pour tous les ponts à tabliers de ciment/poutres d'acier, ce qui permet de réduire l'interruption de la circulation.

Les transporteurs modulaires autoportés sont des appareils d'une grande manœuvrabilité composés de modules dotés de 4 à 6 essieux et de pneus en caoutchouc capables d'effectuer une rotation sur 360 degrés. Selon la charge, on peut ajouter autant de modules que nécessaire et, compte tenu du nombre de roues, la charge réelle sur le revêtement routier est similaire à celle d'un camion circulant sur l'autoroute. Ces transporteurs modulaires autoportés

serviront à enlever les ponts en directions est et ouest, puis à installer les nouvelles structures.

Une des étapes du projet consistait à mettre en place une aire d'exécution temporaire dans un espace fermé. On construira les tabliers des nouveaux ponts d'Island Park dans cette aire d'exécution et on y placera les anciennes structures quand elles auront été enlevées. Une fois les nouveaux tabliers installés, les anciens ponts seront démolis dans l'aire d'exécution. Le site de l'aire d'exécution, utilisé pendant une saison de construction seulement, sera ensuite remis en état.

En adoptant cette méthode non conventionnelle pour remplacer les ponts d'Island Park, la province espère réaliser des économies d'environ 2,4 millions de dollars sur ce projet. Elle évitera aussi les fermetures de voies sur deux saisons de construction habituellement associées aux méthodes traditionnelles. Cette technologie de remplacement rapide présente aussi comme avantage de réduire les émissions de gaz à effet de serre que causent souvent l'encombrement des voies de circulation et les moteurs automobiles tournant au ralenti dans les zones de construction.

Ce projet a également comporté une longue phase de consultations publiques, l'élaboration d'un plan de circulation, une évaluation des risques et un volet environnemental. Le ministère espère que la réussite de ce projet fera en sorte que la technologie de remplacement rapide sera utilisée dans les futurs projets de remplacement des ponts en Ontario et dans l'ensemble du Canada. ■



L'actuel pont d'Island Park.

## Une technologie de transport lourd Remplacement rapide des ponts d'Island Park

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Frank Vanderlaan, ingénieur principal de projet, au 613 545-4825 ou à [Frank.Vanderlaan@ontario.ca](mailto:Frank.Vanderlaan@ontario.ca).

**Site Web du projet :**  
<http://www.417queenswaybridges.ca/>

**Webdiffusion de la construction :**  
<http://www.islandparkcamera.com/>

**Liens technologiques :**  
<http://www.fhwa.dot.gov/BRIDGE/prefab/spmt.htm>  
<http://www.fhwa.dot.gov/BRIDGE/prefab/index.htm>



Le nouveau tablier du pont d'Island Park en construction dans l'aire d'exécution.

**P**our la première fois, le ministère des Transports de l'Ontario a recours à une technologie de remplacement rapide pour soulever, enlever et remplacer des ponts existants. En août, le MTO remplacera les deux ponts d'Island Park sur l'autoroute 417. L'ensemble de l'opération se déroulera en 15 heures environ.

La technologie de remplacement rapide est une technique d'exécution par étape qui consiste à construire une nouvelle structure dans un espace fermé adjacent à l'autoroute ou à la structure. La structure en place sera enlevée, et la nouvelle, mise en place au moyen d'une technologie de transport lourd. Plus précisément, la technologie de remplacement rapide qui sera utilisée pour déplacer ces ponts de quelque 500 tonnes est celle des transporteurs modulaires autoportés. Cette technologie a été utilisée avec succès au cours des dernières années dans le cadre de nombreux projets de remplacement de ponts en Europe et aux États-Unis.

L'autoroute 417 (autoroute Queensway d'Ottawa) est le principal couloir provincial est-ouest qui accueille un important volume de déplacements journaliers, de même que la circulation inter et intra-urbaine touristique et commerciale considérable de la ville d'Ottawa. On trouve dix ponts à tabliers de ciment/poutres d'acier le long de l'autoroute 417, qui comptent trois ou quatre voies de circulation (un pont en direction est et un pont en direction ouest). Ces dix ponts ont été construits en 1959 et restaurés en 1983. Au cours de la phase de planification, le MTO a revu sa méthode de construction habituelle de manière à intégrer la technologie de remplacement rapide pour tous les ponts à tabliers de ciment/poutres d'acier, ce qui permet de réduire l'interruption de la circulation.

Les transporteurs modulaires autoportés sont des appareils d'une grande manœuvrabilité composés de modules dotés de 4 à 6 essieux et de pneus en caoutchouc capables d'effectuer une rotation sur 360 degrés. Selon la charge, on peut ajouter autant de modules que nécessaire et, compte tenu du nombre de roues, la charge réelle sur le revêtement routier est similaire à celle d'un camion circulant sur l'autoroute. Ces transporteurs modulaires autoportés

serviront à enlever les ponts en directions est et ouest, puis à installer les nouvelles structures.

Une des étapes du projet consistait à mettre en place une aire d'exécution temporaire dans un espace fermé. On construira les tabliers des nouveaux ponts d'Island Park dans cette aire d'exécution et on y placera les anciennes structures quand elles auront été enlevées. Une fois les nouveaux tabliers installés, les anciens ponts seront démolis dans l'aire d'exécution. Le site de l'aire d'exécution, utilisé pendant une saison de construction seulement, sera ensuite remis en état.

En adoptant cette méthode non conventionnelle pour remplacer les ponts d'Island Park, la province espère réaliser des économies d'environ 2,4 millions de dollars sur ce projet. Elle évitera aussi les fermetures de voies sur deux saisons de construction habituellement associées aux méthodes traditionnelles. Cette technologie de remplacement rapide présente aussi comme avantage de réduire les émissions de gaz à effet de serre qui causent souvent l'encombrement des voies de circulation et les moteurs automobiles tournant au ralenti dans les zones de construction.

Ce projet a également comporté une longue phase de consultations publiques, l'élaboration d'un plan de circulation, une évaluation des risques et un volet environnemental. Le ministère espère que la réussite de ce projet fera en sorte que la technologie de remplacement rapide sera utilisée dans les futurs projets de remplacement des ponts en Ontario et dans l'ensemble du Canada. ■

## Une technologie de transport lourd Remplacement rapide des ponts d'Island Park

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Frank Vanderlaan, ingénieur principal de projet, au 613 545-4825 ou à [Frank.Vanderlaan@ontario.ca](mailto:Frank.Vanderlaan@ontario.ca).

**Site Web du projet :**  
<http://www.417queenswaybridges.ca/>

**Webdiffusion de la construction :**  
<http://www.islandparkcamera.com/>

**Liens technologiques :**  
<http://www.fhwa.dot.gov/BRIDGE/prefab/spmt.htm>  
<http://www.fhwa.dot.gov/BRIDGE/prefab/index.htm>



L'actuel pont d'Island Park.



Le nouveau tablier du pont d'Island Park en construction dans l'aire d'exécution.

# Essai de mélange d'asphalte tiède

econnaissant l'incidence de la construction sur l'environnement, le secteur de la construction routière a pris les mesures appropriées en élaborant une nouvelle technologie destinée à réduire cet impact. L'approche traditionnelle consiste à produire un mélange d'asphalte à de hautes températures, ce qui se traduit par une grande consommation de carburant et, conséquemment, par une hausse des émissions. La nouvelle approche permet de s'attaquer directement au problème, en produisant un mélange d'asphalte à l'aide d'une méthode qui exige une consommation moindre de carburant, ce qui résulte en des émissions plus faibles.

Actuellement, le mélange d'asphalte utilisé est généralement de l'asphalte mélangé à chaud. On obtient l'asphalte mélangé à chaud en chauffant du ciment bitumineux à l'état demi-solide jusqu'à ce qu'il puisse former une couche assez mince pour couvrir uniformément un mélange

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Pamela Marks, Bureau de la recherche et du génie en matière de matériaux, au 416 235-3724, courriel : Pamela.Marks@ontario.ca ou avec Kai Tam, Bureau de la recherche et du génie en matière de matériaux, au 416 235-3725, courriel : Kai.Tam@ontario.ca.

d'agrégats. Ce procédé s'effectue à de hautes températures, dépassant les 150 °C, afin de bien mélanger les matériaux et de s'assurer que le mélange est encore malléable lorsqu'il est étendu et compacté sur la route. Ce procédé de malaxage requiert de grandes quantités d'énergie et produit des émissions. Le mélange d'asphalte tiède fait appel à une autre méthode, plus avantageuse que celle utilisée pour obtenir l'asphalte mélangé à chaud. On peut obtenir un mélange d'asphalte tiède avec les mêmes matériaux et les mêmes méthodes de mélange que l'asphalte mélangé à chaud, tout en utilisant un équipement de construction standard pour le revêtement et le compactage.

Le mélange d'asphalte tiède est produit à des températures inférieures d'environ 50 °C à celles de l'asphalte mélangé à chaud traditionnel. Au cours de la production, une consommation moindre d'énergie à des températures moins élevées se traduit par une réduction des émissions pouvant atteindre 50 %. Le mélange d'asphalte tiède présenterait les avantages suivants : un transport plus simple sur de longues distances; une plus grande rapidité du processus; la possibilité de l'étendre en couches plus minces ainsi qu'une amélioration potentielle du rendement des joints transversaux et longitudinaux. Le rendement de ces joints dépend de la possibilité de réaliser un bon compactage le long des bordures soutenues. Le mélange qui vient d'être étendu sur le mélange d'asphalte tiède étendu précédemment réchauffe le tout, permettant ainsi aux rouleaux compresseurs de compacter davantage le joint et de pousser le mélange dans le joint existant. Cette opération pourrait se traduire par un meilleur rendement des joints. Le mélange d'asphalte tiède pourrait également permettre l'exécution de travaux de construction dans des conditions météorologiques plus fraîches, allongeant ainsi la saison de revêtement des routes.

Parmi les autres avantages de l'utilisation du mélange d'asphalte tiède, on note l'exposition moindre des travailleurs aux émanations au cours de la mise en place et du compactage du mélange. En outre, des températures de production moins élevées réduisent le vieillissement à court terme du ciment bitumineux, permettant ainsi des distances de transport du mélange plus longues, de l'usine de malaxage au chantier de construction. D'autres évaluations

seront nécessaires pour déterminer la performance du mélange d'asphalte tiède, l'incidence de l'humidité dans le mélange, la possible mollesse du revêtement et l'ornierage, la durabilité de l'asphalte ainsi que l'antidérapance, particulièrement sur les routes à circulation dense.

On peut produire un mélange d'asphalte tiède en utilisant diverses méthodes. La première méthode présentée au MTO et étudiée par celui-ci dans le cadre de ses essais est la technologie Evotherm de Mead Westvaco. Cette technologie de mélange d'asphalte tiède utilise une émulsion à haut niveau de résidus de ciment bitumineux. Evotherm est une technologie novatrice d'additifs chimiques compatibles au mélange et pouvant être utilisés à des températures de compactage pouvant descendre à 60 °C.

Le matin du 23 avril, des membres du personnel des bureaux régionaux et principaux du MTO ont assisté à une présentation d'une autre technologie de mélange d'asphalte tiède appelée Sasobit, qui vise à incorporer un additif de cire au mélange. Environ un mois après, une troisième présentation, d'une autre entreprise, démontrait la technologie de mélange d'asphalte tiède Aspha-Min, qui prévoit l'ajout d'Aspha-min, ou zéolite, pour augmenter l'humidité et la malléabilité du mélange à des températures moins élevées.

Un essai de mélange d'asphalte tiède Evotherm a été mené à l'automne 2005 sur une route municipale près de Brechin, en Ontario. L'essai a été observé par le MTO afin de vérifier l'essai de contrôle des émissions et les températures de malaxage à l'usine d'asphalte mélangé à chaud, tout comme le chantier de construction où se déroulait l'opération de revêtement. S'appuyant sur les observations positives faites à cette occasion, le MTO a prévu un essai de revêtement au mélange d'asphalte tiède sur un tronçon de la route 15, de Smiths Falls en direction nord jusqu'à Franktown. Le MTO prévoit et mène des essais afin de se tenir à la fine pointe de la technologie.

Dans le cadre de son engagement à réduire les répercussions de la construction routière sur l'environnement et en considérant le potentiel du mélange d'asphalte tiède dans l'atteinte de cet objectif, le MTO, selon toute probabilité, mènera d'autres essais portant sur les autres technologies de mélange d'asphalte tiède. ■



La température de l'asphalte tiède était d'environ 95 °C après l'essai de production.

**D**epuis 1995, le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) a recours à une technique novatrice, le tubage, pour réhabiliter les tuyaux de drainage. Grâce à la réhabilitation de ponceaux par tubage, il devient moins souvent nécessaire de procéder au creusement de tranchées à ciel ouvert et à de coûteuses fermetures de routes, la partie détériorée étant simplement regarnie de tubages rapportés répondant aux normes de matériaux du MTO ou surpassant celles-ci. Par le passé, la consolidation de ponceaux existants a permis au ministère d'économiser de 30 à 50 p. cent en coûts directs et indirects, de mieux respecter les coûts de projet totaux estimatifs et de disposer d'une solution de rechange écologique au creusement de tranchées à ciel ouvert.

Traditionnellement, un ponceau désigne un conduit qui transporte de l'eau de surface ou de l'air à travers un remblai. Il peut servir d'égaleur dans un milieu marécageux, empêchant les effets d'écoulement défavorables et permettant la construction d'infrastructures routières au-dessus de voies d'eau. Le tubage de conduites existantes est habituellement indiqué quand la conduite est en bon état et que la réduction de la capacité d'écoulement est acceptable. Par le passé, le MTO procédait au creusement de tranchées à ciel ouvert pour retirer et remplacer les tuyaux de drainage. La réhabilitation de ponceaux à l'aide de techniques de creusement de tranchées à ciel ouvert nécessitait le détournement de la circulation hors route ou des travaux de construction par séquences coûteux pour permettre la circulation sur le site. Les canalisations d'eau existantes étaient endiguées et l'excavation était réalisée sur le site du projet de même que sur la route avoisinante. Le ponceau original était retiré et un remplacement installé avec du nouveau matériau granuleux compressé en périphérie. Une fois le ponceau recouvert, l'asphalte était remplacé pour apparaître l'état du site à celui de la chaussée actuelle.

Bien que le creusement de tranchées à ciel ouvert permettait de remplacer efficacement les ponceaux détériorés, les détournements routiers locaux exigeaient la collaboration des municipalités concernées et de la MTO en vue de trouver des déviations appropriées et contrôler les délais de construction. La séquence des travaux et la gestion de la circulation qu'implique le creusement de

tranchées à ciel ouvert sur une voie de circulation achalandée ne constitue généralement pas l'option idéale.

La réhabilitation de ponceaux par tubage simplifie les travaux de construction et réduit les effets indésirables sur l'environnement avoisinant. Le ponceau existant demeure intact pour un nettoyage par aspiration, puis un nouveau tuyau est inséré et fixé dans l'ancien tuyau. Du coulis est injecté dans l'espace entre les anciennes et nouvelles formes et l'écoulement d'eau est rétabli. Une tranchée temporaire peut être creusée dans le talus arrière du fossé pour faciliter l'installation de niveau du nouveau ponceau (Figure 1). Contrairement au matériau granuleux et au nouvel asphalte nécessaire pour la réfection d'une route, le tubage de ponceaux ne requiert aucun remblai ni remplacement d'asphalte une fois le projet terminé, d'où l'élimination des risques de compaction insuffisante ou de tassement. La construction se déroule sur 4 à 5 jours ouvrables avec peu d'incidence sur la circulation routière, les cours d'eau sensibles et les habitats du poisson, et exige moins de matériau granuleux et d'asphalte. Bien que le profil transversal de la conduite est réduit en raison de l'insertion d'un raccord dans l'ancien tuyau en acier, le matériau de tubage lisse maintient habituellement la capacité d'écoulement du ponceau (Figure 2).



Fig. 1. Insertion de tubage en PEHD dans un talus arrière temporaire sur l'autoroute 403.



Fig. 2. Ponceau de l'autoroute 403 avec tubage en plastique, avant injection de coulis.

Différents matériaux de tubage sont disponibles, notamment en acier, en acier inoxydable, en fibre de verre et en plastique. Depuis dix ans, un des produits que le ministère a utilisés avec succès est le Weholite, tuyau léger en polyéthylène à

## Les tuyaux de drainage La réhabilitation de ponceaux par tubage

haute dentisé (PEHD) à profil fermé pour le tubage de ponceaux. Les tuyaux en PEHD satisfont aux exigences du MTO quant aux tuyaux en plastique polyéthylène sans pression, ramenant les ponceaux d'autoroute en tôle d'acier ondulée aux normes de sécurité actuelles et dépassant les normes actuelles sur les routes secondaires. Les tuyaux de Weholite sont raccordés à l'aide du système « Thread-Loc », où des embouts mâle et femelle « Thread-Loc » sont ajustés l'un à l'autre, éliminant le besoin d'équipement spécial. Les tuyaux en PEHD sont chimiquement inertes, ils résistent à la corrosion et à l'abrasion et sont légers. Le ministère a inscrit des coûts d'installation et de transport moindres. Le remplacement d'un ponceau au complet n'est envisagé que lorsque l'option de la réhabilitation par tubage a été écartée.

Préalablement, les services opérationnels du bureau de la région de London de la région du sud-ouest ont soumis un projet pour la réhabilitation par tubage de 8 ponceaux traversant l'autoroute 403, à l'ouest de Brantford. Le contrat a été adjugé à Alexman Contracting, avec Terrafix Geosynthetics comme sous-traitant pour l'approvisionnement de Weholite de KWH Pipe comme matériau de tubage. Environ 202 mètres de tuyau de 36 pouces de diamètre ont été utilisés sur le site. Le projet entrepris en septembre 2006 a été exécuté en une semaine et a entraîné des économies sur le plan des coûts du tubage utilisé et des délais de construction et de remise en état. Le ministère a enregistré des interruptions de la circulation et des coûts de réparation minimes et une réduction de la vie utile semblable à celle normalement liée au creusement de tranchées à ciel ouvert. L'engagement du MTO à l'égard de techniques novatrices écologiques répondant ou dépassant les normes actuelles a fait du tubage la technique privilégiée pour l'entretien de ponceaux. ■

---

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Gordon Start, Services opérationnels, au (519) 873-4219 ou à [Gordon.Start@ontario.ca](mailto:Gordon.Start@ontario.ca)

# Système de détection et de contrôle du Texas Transportation Institute

**L**e MTO mène actuellement un projet pilote visant à tester un nouveau système de détection et de contrôle conçu pour améliorer la sécurité aux carrefours routiers à haute vitesse équipés de feux de signalisation et réduire la fréquence des infractions liées au passage sur un feu rouge. Les systèmes de présignalisation actuels n'ont pas permis de régler de manière efficace la question des véhicules qui entrent ou qui sont déjà engagés dans la zone problème lorsque le feu de signalisation devient jaune; voilà pourquoi les camions roulant à haute vitesse continuent à brûler le feu rouge. Avec la collaboration du Texas Transportation Institute (TTI), le MTO a installé le Texas Detection Control System (TDCS) (système de détection et de contrôle du Texas Transportation Institute) à des carrefours situés dans les régions du Nord-Ouest et de l'Est, dans le but de trouver une solution à ces problèmes et d'évaluer l'efficacité de cette technologie unique en son genre.

On a observé en Ontario des problèmes sur le plan de la circulation et de la sécurité à des carrefours routiers à haute vitesse équipés de feux de signalisation. Le ministère utilise des feux clignotants de

présignalisation afin de prévenir les conducteurs de l'état des feux de signalisation à l'approche du carrefour. D'autres systèmes de détection, tels que le système de détection longue distance et le système de détection double longue distance, qui fournissent une protection accrue des zones problèmes, n'ont pas réussi à prévenir le passage au feu rouge. De plus, les systèmes de détection actuels peuvent arrêter le signal sans tenir compte du nombre ou des types de véhicules à proximité ou à l'intérieur de la zone problème.

Le TTI a mis au point un système de détection intelligent qui améliore le système de détection double longue distance du MTO. Le TDCS surveille les voitures et les camions qui s'approchent des carrefours routiers à haute vitesse équipés de feux de signalisation et détermine le meilleur moment pour mettre fin à la période du signal. Le système peut déterminer la catégorie du véhicule au moment où celui-ci approche du carrefour, ainsi que la vitesse et le type du véhicule en question, tout comme la voie dans lequel il se trouve.

Une communication continue s'établit entre les différentes composantes du système de détection et de contrôle. (illustration 1). Le système de détection de véhicules, qui détecte la vitesse, la catégorie et l'emplacement des véhicules grâce à des appareils de mesure de vitesse situés avant la zone problème, envoie un signal à un ordinateur industriel qui calcule les algorithmes; l'ordinateur communique ensuite ces informations au contrôleur du signal. Le système peut prévoir une zone problème pour chaque véhicule approchant le carrefour et prévoir si le véhicule traversera le carrefour ou pourra s'arrêter de manière sécuritaire; le système peut donc ajuster la période du signal en conséquence. Des logiciels et de l'équipement adaptés, dans le caisson du contrôleur de signal (illustration 2) vont soit mettre fin au feu vert avant l'entrée du conducteur dans la zone problème, soit maintenir le feu au vert pour permettre au conducteur de sortir de la

zone problème avant que le feu ne passe au rouge. Le système ne mettra pas fin à un feu vert si des camions se trouvent dans la zone problème, mais il le fera si une seule voiture s'y trouve.

On a conclu, à la suite de précédents essais sur le terrain menés par le TTI et le département des Transports du Texas, que le TDCS permettait à l'ensemble une réduction de 53 % des infractions liées au passage au feu rouge; pour ce qui est des

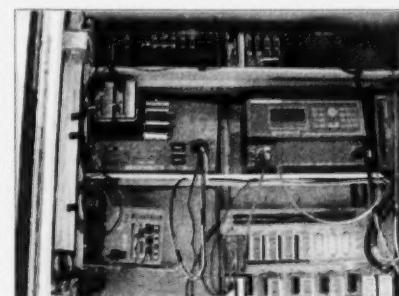


Illustration 2. Équipement utilisé dans le caisson des feux de signalisation pour les besoins de l'installation

camions, il s'agit d'une réduction de 80 % des infractions de ce type. Au printemps 2006, le MTO a procédé à des essais du système à des endroits où celui-ci pourrait grandement améliorer la sécurité et la circulation. Le TDCS a été installé sur la route 17, au carrefour de Round Lake Road et de Doran Road, à Pembroke (région de l'Est) et sur la route 11/17, au carrefour d'Oliver Road, à Thunder Bay (région du Nord-Ouest). Karl Zimmerman, du TTI, a participé à l'installation en collaboration avec des représentants régionaux du MTO. L'étude ayant pour but d'évaluer le système de détection a été confiée à l'Université Lakehead, dans le cadre du Programme de financement des projets d'innovation en infrastructure routière. On prévoit qu'un rapport final sera déposé en août 2007; il s'appuiera sur les résultats de l'évaluation sur le terrain menée en Ontario. Veuillez consulter les prochains numéros de Road Talk pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet. ●

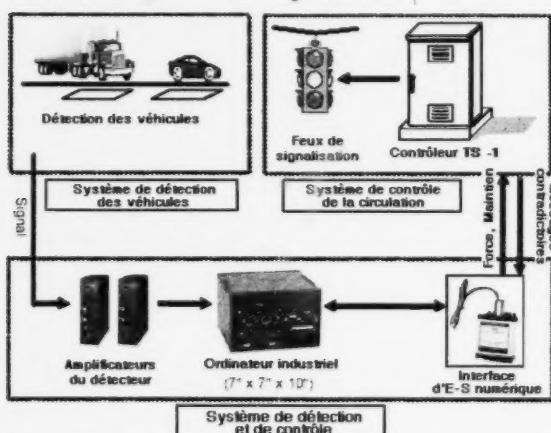


Illustration 1. Diagramme des différents éléments interdépendants du système de détection et de contrôle

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Roger De Gannes, Section de la régulation de la circulation, au (905) 704-2947 ou à [roger.degannes@ontario.ca](mailto:roger.degannes@ontario.ca)

Cet article a paru pour la première fois dans le numéro du printemps 2007 de *Geotechnical News*. Il a été reproduit ici avec autorisation.

## Géographie

En 1994, le ministère des Transports de l'Ontario a construit un lit d'arrêt d'urgence à l'entrée nord de la ville de North Bay. La colline Thibault, d'une dénivellation d'environ 100 m sur la Transcanadienne en direction est, à l'entrée nord de la ville, n'offre pas une pente particulièrement longue ou raide; toutefois, ce sont ses caractéristiques uniques qui ont justifié l'installation d'un lit d'arrêt d'urgence. On espérait alors que ce lit d'arrêt améliorerait la sécurité, car plusieurs accidents étaient survenus à cet endroit (dont un ayant fait une victime); ils impliquaient des conducteurs de camions qui, ayant perdu le contrôle des freins pendant la descente, n'avaient pu s'arrêter aux feux de circulation. Le climat de North Bay est rigoureux.

## Conception du lit d'arrêt et caractéristiques des granulats

Il faut que la friction entre les particules soit faible; ainsi, les roues du camion peuvent s'enliser plus profondément dans le lit, permettant un transfert d'énergie plus important. Si les granulats ont une résistance au roulement suffisamment faible, le camion s'enfoncera jusqu'aux essieux, ralentissant ainsi davantage. Plus la friction entre les particules est faible, plus le camion ralentit rapidement.

Il a été établi, dans des conditions hivernales, que la contamination par les déglaceurs à base de sable et l'accumulation d'eau gelée au fond du lit pourrait l'empêcher de fonctionner à pleine profondeur. Théoriquement, seule une profondeur de 450 mm était nécessaire; toutefois, le lit a été conçu avec une profondeur de 600 mm, des parois latérales de 2:1 et un coincenteur à l'extrémité supérieure ou point d'entrée.

Les granulats idéaux sont composés de particules rondes et lisses, à peu près toutes de taille égale et ne comprenant que peu ou pas du tout de sable ou de particules de tailles différentes. Une autre condition essentielle : les granulats doivent résister à l'usure causée par les abrasifs ainsi que par le gel et le dégel.

Un certain nombre de caractéristiques détermine la friction entre les particules : la sphéricité, l'arrondi et la texture de la

surface. Le gravier contenant une forte proportion de particules splériques offre un plus grand espace interstiel et un frottement interne moindre, ce qui donne un lit d'arrêt en gravier plus efficace que celui contenant une faible proportion de particules sphériques.

En ce qui a trait à l'arrondi, le gravier ne devrait présenter que peu ou pas du tout de surfaces fracturées, concassées ou aiguisees. L'arrondi n'est pas la même chose que la sphéricité. Un cube possède des axes principaux de longueurs égales, donc une sphéricité équivalente à 1; toutefois, un tel type de particule ne possédera pas les propriétés d'arrondi recherchées pour une utilisation dans un lit d'arrêt d'urgence.

La texture de la surface est déterminée par le grain des particules et le degré de poli résultant de la friction entre les particules. La granulométrie est également importante; des graviers de faible dimension, préféablement d'une fraction granulométrique inférieure à dix, sont nécessaires afin de réduire la stabilité du matériau.

## L'approvisionnement en granulats

Des sources de gravier situées dans un rayon d'environ 160 km ont été échantillonnées et testées. Dans les régions où se situent ces sources, seulement une ou deux d'entre elles ont été échantillonnées, car la nature du gravier y était généralement très semblable. Ces sources se trouvent dans des dépôts d'épandage fluvioglaciaires, des plaines d'épandage deltaïque et des sédiments de contact glaciaire formés il y a de cela de 10 000 à 12 000 ans, au cours de la déglaciation. Les types de clastes contenus dans ces dépôts proviennent principalement de pierres ignées précambriennes (p. ex. : granit, gneiss) et de roches sédimentaires mineures (p. ex. : argilite, grès). On a évalué la granulométrie, la forme et la résistance à l'abrasion des matériaux en utilisant l'essai Los Angeles pour déterminer le numéro pétrographique, le poids unitaire et la densité apparente.

Les échantillons de North Bay et de Huntsville ont offert la forme la moins intéressante, car ils contenaient la proportion la plus élevée de gneiss hautement foliés. La foliation a donné aux particules une forme allongée plutôt que cubique. L'échantillon de Thessalon offrait également une forme moins intéressante, en raison de la présence de

# Granulats pour lits d'arrêt d'urgence

roches sédimentaires souvent de forme tabulaire.

Les deux sources du MTO présentaient le plus grand intérêt. Elles étaient situées à 10 km l'une de l'autre et possédaient une composition géologique hautement similaire; cependant, elles ont été trouvées dans des dépôts fluvioglaciaires d'origines différentes. La source Deux Rivières, d'environ 100 m, comprenait des matériaux provenant d'un environnement à énergie relativement faible. La source Randon comprenait des matériaux qui avait été transportés dans un environnement à très forte énergie. Il s'agissait d'un dépôt d'épandage fluvioglaciaire formé pendant une époque de débit d'eau énorme en aval de la rivière des Outaouais, causé par la fonte de glaciers et l'eau provenant des lacs glaciaires.

La fosse de Randon contenait de grosses pierres arrondies (d'un diamètre allant jusqu'à 0,5 m) qui n'ont pu être transportées que dans un environnement à haute énergie. Le matériau de Randon offrait une sphéricité et un arrondi nettement supérieurs à ceux des autres sources étudiées. C'est ce matériau qui a finalement été sélectionné par l'entrepreneur comme gravier du lit d'arrêt.

L'approvisionnement en granulats pour le lit d'arrêt était régi par une disposition contractuelle spéciale portant sur les spécifications relatives aux matériaux et définissant le processus d'assurance de la qualité. Après le dépôt des matériaux dans le lit, celui-ci devait être couvert afin de prévenir l'entrée de matières étrangères au cours des travaux ultérieurs. Après la production de matériau provenant de la source Randon, deux séries d'essais ont été menées afin d'évaluer la résistance des granulats au gel.

À la suite de l'installation du lit d'arrêt d'urgence, des essais en milieu réel ont été effectués avec un camion semi-remorque de 20 tonnes et à 4 essieux appartenant au ministère des Transports. Le conducteur, très expérimenté, portait un casque.

## Suite de la page 7

► De plus, l'arrimage du semi-remorque comportait des chaînes permettant d'éviter la mise en portefeuille. Le camion est entré dans le lit à différentes vitesses; celui-ci a réagi comme prévu, en arrêtant le camion sur une courte distance, qui augmentait au rythme de l'accroissement de la vitesse d'entrée. La distance avant l'arrêt complet a également été mesurée. Le calcul du facteur de résistance au roulement a donné une moyenne d'environ 0,25.

### *Essais sur la linéaire sur la résistance au gel*

A la suite de la production de matériaux provenant de la source Randon, deux séries d'essais ont été menées afin de mesurer la résistance au gel des granulats. Tel que prévu, il existe une corrélation directe entre le degré d'humidité et la résistance; plus il y a de glace, plus le matériau résiste. Pour que le matériau fonctionne de manière voulue dans des conditions hivernales, il est nécessaire de réduire le plus possible le degré d'humidité. Cette condition est liée à la propreté des granulats et aux capacités de drainage.

### *Étude sur l'acceptation d'un nouveau*

En septembre 2003, un camion est entré dans le lit et s'est enlisé, tel que prévu. Il semble que le conducteur n'avait pas tenu compte de la signalisation à l'approche du lit d'arrêt et qu'il a tourné à gauche afin de doubler un camion plus lent; le camion est alors entré dans le lit. Les matériaux n'étaient pas gelés. Il n'y a pas eu de défaillance des freins. Tel que constaté au cours d'essais préalables, les roues du camion se sont profondément enlisées; toutefois, les roues de la remorque présentaient un faible enlisement et ont suivi les sillons creusés par les roues avant. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements ainsi qu'une vidéo du fonctionnement du lit d'arrêt, veuillez communiquer avec Chris Rogers, directeur, Section des sols et des agrégats (MERO), au 416 235-3739 ou à l'adresse suivante :

Chris.Rogers@ontario.ca

## Renseignements sur les congrès et les conférences :

First International Conference on Recent Advances in Concrete Technology

Du 19 au 21 septembre 2007

Washington, DC

Congrès et exposition annuels de 2007 de l'Association des transports du Canada

Du 14 au 17 octobre 2007

Saskatoon, Saskatchewan

International Conference on Optimizing Paving Concrete Mixtures and Accelerated Concrete Pavement Construction and Rehabilitation

Du 7 au 9 novembre 2007

Atlanta, Georgia

ITDM Summit 2007

Du 25 au 28 novembre 2007

Calgary, Alberta

## Mélange d'asphalte moussé recyclé à froid in situ

Une version du présent article a paru pour la première fois dans le numéro de novembre 2003 de Road Talk. L'article a été mis à jour.

Le recyclage à froid in situ (CIR, pour « cold in-place recycling ») est une méthode écologique de remise en état de la chaussée. Avec cette méthode, l'asphalte de la chaussée est broyé et calibré avant qu'y soit

ajoutée une petite quantité de ciment bitumineux et qu'il soit posé de nouveau. Cette méthode permet ainsi d'éviter le transport et le traitement du vieil asphalte. Le ciment bitumineux est généralement un asphalte émulsifié, soit un mélange de ciment bitumineux et de gouttes d'eau. Le matériel posé est profilé et compacté. Après la stabilisation de l'émulsion et l'obtention d'une humidité et d'une compaction satisfaisantes, ce qui peut prendre de 14 à 30 jours, une nouvelle couche d'asphalte mélangé à chaud est appliquée. L'utilisation du recyclage à froid in situ (CIR), qui fait appel à un asphalte émulsifié, est généralement limitée aux mois les plus secs et les plus chauds.

Le mélange d'asphalte moussé recyclé à froid in situ (CIREAM, pour « Cold In-place Recycled Expanded Asphalt Mix ») est une innovation récente dans la technologie du recyclage à froid in situ. Avec ce nouveau procédé, un ciment bitumineux chaud est pompé à travers une chambre d'expansion sur l'unité de recyclage à froid où une petite quantité (1 %) d'eau froide est injectée, qui se vaporise immédiatement. Ce procédé crée des milliers de petites bulles dans le ciment bitumineux chaud, ce qui lui permet de gonfler (mousser) rapidement. Ensuite, l'asphalte moussé est mélangé à l'asphalte récupéré de l'ancienne chaussée. Comme c'est le cas avec le recyclage à froid in situ traditionnel, le matériel obtenu est ensuite profilé et compacté. Le principal avantage du procédé CIREAM sur le procédé CIR traditionnel est qu'une nouvelle couche d'asphalte mélangé à chaud peut être appliquée après une courte période de séchage de deux jours plutôt qu'après au moins 14 jours dans le cas du CIR. Le procédé est aussi moins dépendant d'un temps chaud et sec.

### Les procédés CIR et CIREAM ... peuvent diminuer les émissions de GES de 50 à 60 % ...

Le procédé CIR s'est avéré un procédé efficace de remise en état de la chaussée car il atténue la remontée des fissures et prolonge la durée de vie de la chaussée. Grâce à la réutilisation des agrégats et du ciment bitumineux existants (méthode à perte nulle), les procédés CIR et CIREAM sont tous deux économiques et durables sur le plan environnemental. La réduction de l'émission de gaz à effet de serre (GES) et la conservation des agrégats sont d'autres avantages des procédés CIR et CIREAM. Les procédés CIR et CIREAM, comparés à une technique traditionnelle de remise en état de la chaussée avec fraisage et pose d'une couche de 130 mm d'asphalte mélangé à chaud, peuvent diminuer les émissions de GES de 50 à 60 % et l'utilisation des agrégats de plus de 60 %.

Depuis 1990, le Ministère a mené à bonne fin plus de 40 contrats CIR et, dernièrement, trois contrats CIREAM. Résultat : le Ministère a réduit ses émissions de dioxyde de carbone de 54 000 tonnes, d'oxyde nitrique et de dioxyde d'azote de 440 tonnes, de dioxyde de soufre de 9 400 tonnes et a conservé plus de 740 000 tonnes d'agrégats.

La technologie CIR/CIREAM est une solution de recharge durable aux méthodes traditionnelles de remise en état de la chaussée et permet au Ministère de réduire ses émissions de GES conformément au protocole de Kyoto tout en tenant compte des incidences sociales, économiques et environnementales (SEE) de ses décisions.

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à Becca Lane ou à Andrew Alkins, Section des revêtements et des fondations, Bureau du génie des matériaux et de la recherche, 416 235-3513.

## Suite de la page 7

> De plus, l'arrimage du semi-remorque comportait des chaînes permettant d'éviter la mise en portefeuille. Le camion est entré dans le lit à différentes vitesses; celui-ci a réagi comme prévu, en arrêtant le camion sur une courte distance, qui augmentait au rythme de l'accroissement de la vitesse d'entrée. La distance avant l'arrêt complet a également été mesurée. Le calcul du facteur de résistance au roulement a donné une moyenne d'environ 0,25.

### Essais en laboratoire sur la résistance au gel

À la suite de la production de matériaux provenant de la source Randon, deux séries d'essais ont été menées afin de mesurer la résistance au gel des granulats. Tel que prévu, il existe une corrélation directe entre le degré d'humidité et la résistance; plus il y a de glace, plus le matériau résiste. Pour que le matériau fonctionne de manière voulue dans des conditions hivernales, il est nécessaire de réduire le plus possible le degré d'humidité. Cette condition est liée à la propreté des granulats et aux capacités de drainage.

### Cas de dépassement d'un camion

En septembre 2003, un camion est entré dans le lit et s'est enlisé, tel que prévu. Il semble que le conducteur n'avait pas tenu compte de la signalisation à l'approche du lit d'arrêt et qu'il a tourné à gauche afin de doubler un camion plus lent; le camion est alors entré dans le lit. Les matériaux n'étaient pas gelés. Il n'y a pas eu de défaillance des freins. Tel que constaté au cours d'essais préalables, les roues du camion se sont profondément enlisées; toutefois, les roues de la remorque présentaient un faible enlisement et ont suivi les sillons creusés par les roues avant. •

Pour obtenir de plus amples renseignements ainsi qu'une vidéo du fonctionnement du lit d'arrêt, veuillez communiquer avec Chris Rogers, directeur, Section des sols et des agrégats (MERO), au 416 235-3739 ou à l'adresse suivante :

Chris.Rogers@ontario.ca

## Renseignements sur les congrès et les conférences :

First International Conference on Recent Advances in Concrete Technology

Du 19 au 21 septembre 2007

Washington, DC

Congrès et exposition annuels de 2007 de l'Association des transports du Canada

Du 14 au 17 octobre 2007

Saskatoon, Saskatchewan

International Conference on Optimizing Paving Concrete Mixtures and Accelerated Concrete Pavement Construction and Rehabilitation

Du 7 au 9 novembre 2007

Atlanta, Georgia

TDM Summit 2007

Du 25 au 28 novembre 2007

Calgary, Alberta

# Mélange d'asphalte moussé recyclé à froid in situ

Une version du présent article a paru pour la première fois dans le numéro de novembre 2003 de Road Talk. L'article a été mis à jour.

L e recyclage à froid in situ (CIR, pour « cold in-place recycling ») est une méthode écologique de remise en état de la chaussée. Avec cette méthode, l'asphalte de la chaussée est broyé et calibré avant qu'y soit ajoutée une petite quantité de ciment bitumineux et qu'il soit posé de nouveau. Cette méthode permet ainsi d'éviter le transport et le traitement du vieux bitume. Le ciment bitumineux est généralement un asphalte emulsifié, soit un mélange de ciment bitumineux et de gouttes d'eau. Le matériel posé est profilé et compacté. Après la stabilisation de l'emulsion et l'obtention d'une humidité et d'une compaction satisfaisantes, ce qui peut prendre de 14 à 30 jours, une nouvelle couche d'asphalte mélangé à chaud est appliquée. L'utilisation du recyclage à froid in situ (CIR), qui fait appel à un asphalte emulsifié, est généralement limitée aux mois les plus secs et les plus chauds.

Le mélange d'asphalte moussé recyclé à froid in situ (CIREAM, pour « Cold in-place Recycled Expanded Asphalt Mix ») est une innovation récente dans la technologie du recyclage à froid in situ. Avec ce nouveau procédé, un ciment bitumineux chaud est pompé à travers une chambre d'expansion sur l'unité de recyclage à froid où une petite quantité (1 %) d'eau froide est injectée, qui se vaporise immédiatement. Ce procédé crée des milliers de petites bulles dans le ciment bitumineux chaud, ce qui lui permet de gonfler (mousser) rapidement. Ensuite, l'asphalte moussé est mélangé à l'asphalte récupéré de l'ancienne chaussée. Comme c'est le cas avec le recyclage à froid in situ traditionnel, le matériel obtenu est ensuite profilé et compacté. Le principal avantage du procédé CIREAM sur le procédé CIR traditionnel est qu'une nouvelle couche d'asphalte mélangé à chaud peut être appliquée après une courte période de séchage de deux jours plutôt qu'après au moins 14 jours dans le cas du CIR. Le procédé est aussi moins dépendant d'un temps chaud et sec.

**Les procédés CIR et CIREAM ... peuvent diminuer les émissions de GES de 50 à 60 % ...**

Le procédé CIR s'est avéré un procédé efficace de remise en état de la chaussée car il atténue la remontée des fissures et prolonge la durée de vie de la chaussée. Grâce à la réutilisation des agrégats et du ciment bitumineux existants (méthode à perte nulle), les procédés CIR et CIREAM sont tous deux économiques et durables sur le plan environnemental. La réduction de l'émission de gaz à effet de serre (GES) et la conservation des agrégats sont d'autres avantages des procédés CIR et CIREAM. Les procédés CIR et CIREAM, comparés à une technique traditionnelle de remise en état de la chaussée avec fraiseuse et pose d'une couche de 130 mm d'asphalte mélangé à chaud, peuvent diminuer les émissions de GES de 50 à 60 % et l'utilisation des agrégats de plus de 60 %.

Depuis 1990, le Ministère a mené à bonne fin plus de 40 contrats CIR et, dernièrement, trois contrats CIREAM. Résultat : le Ministère a réduit ses émissions de dioxyde de carbone de 54 000 tonnes, d'oxyde nitrique et de dioxyde d'azote de 440 tonnes, de dioxyde de soufre de 9 400 tonnes et a conservé plus de 740 000 tonnes d'agrégats.

La technologie CIR/CIREAM est une solution de recharge durable aux méthodes traditionnelles de remise en état de la chaussée et permet au Ministère de réduire ses émissions de GES conformément au protocole de Kyoto tout en tenant compte des incidences sociales, économiques et environnementales (SEE) de ses décisions. •

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à Becca Lane ou à Andrew Alkins, Section des revêtements et des fondations, Bureau du génie des matériaux et de la recherche, 416 235-3513.

# Portes ouvertes 2007 au MTO en bref

**L**e 27 mars 2007, la Région de l'Est de l'Ontario et le Bureau de la conception et des normes de contrats ont tenu la journée portes ouvertes annuelle au bureau du Projet de technologie de l'entretien. Cette journée a permis de voir la technologie, le matériel et l'équipement de pointe servant à l'entretien hivernal des routes dans un établissement opérationnel et d'observer comment ils contribuent au mandat du projet, qui est de faire en sorte que l'Ontario soit un chef de file en matière d'efficacité dans l'entretien des routes.

Par un partenariat entre le bureau central et les bureaux régionaux, les fabricants de produits, les fournisseurs et les entrepreneurs chargés de l'entretien, le Projet de technologie de l'entretien vise quatre objectifs stratégiques :

- Protéger l'environnement en réduisant l'épandage de sel
- Abandonner les spécifications fondées sur la méthode
- Améliorer le contrôle des opérations et des contrats
- Adopter la mesure et le rapport des résultats



## Équipement et méthodes d'épandage

Le ministère des Transports de l'Ontario s'est engagé à réduire l'action du sel dans l'environnement. Notre programme de gestion des sels fait en sorte que ces derniers sont utilisés efficacement, exigeant que tous les camions d'épandage soient munis d'un système de gestion électronique de l'épandage des sels. Cette technologie aide à réduire les pertes et à maximiser l'efficacité de la matière utilisée.

Outre l'épandage de sel traditionnel, l'antiglace est une stratégie employée avant une tempête hivernale pour empêcher la formation de glace noire et l'accumulation de neige sur le revêtement. Cette technique consiste à appliquer des liquides d'entretien hivernal directement sur le revêtement des routes avant le gel, la formation de glace noire et une tempête de neige. Ces liquides sont également ajoutés au sel en grains pour en favoriser l'adhérence au revêtement et en accélérer l'activation. La quantité nécessaire de sel et, par conséquent, son impact sur l'environnement sont ainsi réduits.

Les directives du Ministère relatives aux liquides d'entretien hivernal des routes exigent qu'ils soient moins corrosifs que le sel de voirie traditionnel. Des inhibiteurs ajoutés aux liquides en réduisent l'action corrosive sur les véhicules et les infrastructures routières. Le Ministère effectue des essais sur le terrain pour évaluer l'efficacité de ces inhibiteurs dans des conditions réelles.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le SRCRM, veuillez consulter [Road Talk de l'été 2007](#).

l'été 2007 ; pour obtenir de plus amples renseignements sur les inhibiteurs de corrosion dans l'entretien hivernal, veuillez consulter [Road Talk de l'hiver 2007](#).

## Systèmes de renseignements

Pour que les opérations d'entretien soient efficaces, les renseignements sur les conditions routières et météorologiques avant et pendant une tempête de neige doivent être exacts et à jour. Certaines des technologies présentées ont démontré comment le MTO améliore la transmission des renseignements relatifs aux conditions routières sur le terrain.

Les systèmes de renseignements sur les conditions routières et météorologiques (SRCRM) comptent 113 stations partout en province, lesquelles surveillent les conditions météorologiques et l'état de la surface de roulement. Ils sont conçus pour fournir aux bureaux régionaux de l'information sur les conditions routières du moment ainsi que des prévisions aidant à la prise de décision en ce qui a trait à l'entretien hivernal.

Pour la protection des surfaces et des assises des routes, la charge permise des véhicules est limitée sur les routes asphaltées du nord de l'Ontario. Ces restrictions sont imposées durant le dégel du printemps, période où l'assise ou la surface d'une route peut être endommagée

par des camions transportant des charges complètes, la fissuration de fatigue étant un exemple de dommage. Des instruments situés à trois sites différents facilitent l'élaboration de modèles de prédiction du gel qui, combinés aux prévisions des SRCRM, permettent de déterminer avec exactitude le moment où il faut imposer les restrictions de charge au printemps et le moment où on peut les lever en toute sécurité.

Une caméra à infrarouges fixée à un poteau des services publics dans la Région de l'Est fait actuellement l'objet d'une étude visant à évaluer sa capacité à détecter et à mesurer de manière automatique le givre, la neige et la glace sur le revêtement. Ce système projette des rayons infrarouges sur la surface de roulement, puis mesure les longueurs d'onde et l'intensité de la lumière réfléchie. Il estime ainsi la proportion et l'épaisseur de matière à la surface, ainsi que le niveau d'adhérence. Il prend également une photo numérique qu'il transmet à un site Web qu'il utilise le personnel d'entretien pour surveiller l'état des routes.

## Nouvelles initiatives et technologies

De nombreuses nouvelles technologies et initiatives de recherche ont également fait l'objet d'une démonstration; parmi elles, notons les journaux de patrouille électronique, la localisation automatique des véhicules (LAV), des conceptions expérimentales de pale de chasse-neige ainsi que divers appareils de mesure de l'adhérence des revêtements routiers.

Le ministère des Transports de l'Ontario est toujours à l'affût de nouvelles technologies, de nouveaux outils et de nouvelles méthodes qui lui permettraient

d'améliorer l'entretien hivernal des routes, et le Projet de technologie de l'entretien nous aidera à maintenir nos routes aussi dégagées et sécuritaires que possible pendant les mauvais temps de l'hiver. ●

---

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Max Perchanok, coordonnateur de la recherche, au 416 235-4680, ou à l'adresse suivante : [Max.Perchanok@ontario.ca](mailto:Max.Perchanok@ontario.ca).

## **Suite de la page 2**

- > les émissions de gaz à effet de serre et les coûts. Seize groupes ont pris part au programme E3 Fleet depuis son lancement, en novembre 2006. Le parc automobile de la Ville de Hamilton est le premier au Canada à avoir été certifié écologique. Pour répondre à ces critères, Hamilton a diminué de 2 % les émissions de gaz à effet de serre de son parc automobile et augmenté de 5 % le rendement du carburant de ses véhicules pour chaque kilomètre parcouru.
- Les outils d'analyse du cycle de vie (ACV) peuvent s'avérer efficaces pour la prise de décisions visant à améliorer le rendement des infrastructures de transport sur le plan environnemental. L'ACV est l'analyse des répercussions d'un produit donné pendant toute sa durée de vie. Les outils d'ACV peuvent être utilisés pour évaluer les coûts relatifs et les avantages des matériaux utilisés.
- Parmi les pratiques écologiques en matière de réfection de chaussées figurent notamment la réutilisation et le recyclage de matériaux; on construit ainsi des routes sécuritaires et durables sur le plan environnemental, tout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d'énergie et le gaspillage. La chaussée recyclée offre un bon rendement et supporte une circulation plus intense que prévu. Par ailleurs, le ministère des Transports de l'Ontario contribue de façon responsable à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'amélioration de la qualité de vie de la population. Par exemple, depuis la mise en œuvre des procédés CIR et CIREAM (recyclage à froid in-situ et mélange d'asphalte mousse recyclé à froid in-situ) en vertu de contrats, le ministère des Transports a empêché l'émission de 54 tonnes de dioxyde de carbone. Les procédés CIR et CIREAM sont deux des techniques de réfection des chaussées les plus écologiques qui soient (pour obtenir plus d'information sur les procédés CIR et CIREAM, veuillez consulter l'encadré à la page 8). ●

---

Pour obtenir plus d'information, veuillez communiquer avec Louise Smith, Bureau de la planification et des politiques stratégiques, au 416 212-1933 ou à [Louise.Smith@ontario.ca](mailto:Louise.Smith@ontario.ca).

---

## **Commentaires et suggestions**

Avez-vous un article intéressant à insérer dans Road Talk?

Envoyez-nous vos idées, vos commentaires ou vos suggestions et avisez-nous des innovations, des ateliers ou des conférences dont vous aimeriez que nous discutions dans les prochaines éditions.

**Courriel:**

[Kristin.MacIntosh@ontario.ca](mailto:Kristin.MacIntosh@ontario.ca)

**Adresse postale:**

Ministère des Transports de l'Ontario  
Bureau des services divisionnaires  
Garden City Tower, 4<sup>e</sup> étage  
301, rue St. Paul  
St. Catharines (Ontario) L2R 7R4t

**Télécopieur:** 905-704-2626

